

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 3 2 9
Application Number:

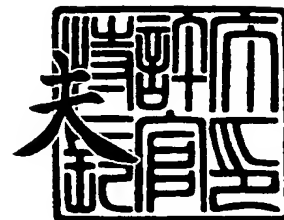
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 3 2 9]

出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00748

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/02

【発明の名称】 光学装置用モジュール及び光学装置用モジュールの製造方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 塚本 弘昌

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤田 和弥

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 安留 高志

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代表者】 町田 勝彦

【代理人】

【識別番号】 100078868

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 登夫

【電話番号】 06-6944-4141

【選任した代理人】

【識別番号】 100114557

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 英仁

【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208490

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置用モジュール及び光学装置用モジュールの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域への光路を画定する光路画定器とを備える光学装置用モジュールにおいて、
前記有効画素領域に対向して配置される透光性蓋部を前記固体撮像素子に接着する接着部と、

前記透光性蓋部及び前記光路画定器を結合する結合部と
を備えることを特徴とする光学装置用モジュール。

【請求項 2】 前記結合部は前記透光性蓋部及び前記光路画定器を接着していることを特徴とする請求項 1 記載の光学装置用モジュール。

【請求項 3】 前記透光性蓋部は前記固体撮像素子の前記一面の平面寸法より小さい平面寸法を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光学装置用モジュール。

【請求項 4】 前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光学装置用モジュール。

【請求項 5】 前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、前記接着部は前記一面における有効画素領域の外周部に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光学装置用モジュール。

【請求項 6】 前記接着部は前記外周部を密封する構成としてあることを特徴とする請求項 5 記載の光学装置用モジュール。

【請求項 7】 前記光路画定器は前記有効画素領域に対向して配置されるレンズを保持することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の光学装置用モジュール。

【請求項 8】 前記固体撮像素子は配線基板に接着された画像処理装置の平面部に接着されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の光学装置用モジュール。

【請求項 9】 前記光学装置用モジュールはカメラモジュールであることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の光学装置用モジュール。

【請求項 10】 一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域への光路を画定する光路画定器とを備える光学装置用モジュールの製造方法において、

前記有効画素領域に対向して配置した透光性蓋部を前記固体撮像素子に接着する工程と、

前記透光性蓋部に前記光路画定器を結合する工程と

を備えることを特徴とする光学装置用モジュールの製造方法。

【請求項 11】 前記透光性蓋部及び光路画定器を結合する工程は、前記透光性蓋部及び光路画定器を接着する工程であることを特徴とする請求項 10 記載の光学装置用モジュールの製造方法。

【請求項 12】 前記固体撮像素子及び透光性蓋部の接着は、感光性接着剤を用いて行うことを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の光学装置用モジュールの製造方法。

【請求項 13】 前記感光性接着剤は、前記固体撮像素子の前記一面における有効画素領域の外周部にパターン形成されることを特徴とする請求項 12 記載の光学装置用モジュールの製造方法。

【請求項 14】 前記固体撮像素子を配線基板に接着された画像処理装置の平面部に接着する工程を更に備えることを特徴とする請求項 10 ないし 13 のいずれかに記載の光学装置用モジュールの製造方法。

【請求項 15】 前記光学装置用モジュールはカメラモジュールであることを特徴とする請求項 10 ないし 14 のいずれかに記載の光学装置用モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体の撮影を行うカメラモジュールなどに適した光学装置用モジュール及び光学装置用モジュールの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、携帯電話などの携帯用電子機器にカメラ機能が搭載されるようになり、カメラモジュールなどの光学装置用モジュールの開発が行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図13は従来の光学装置用モジュールの断面を表す断面図である。30は配線基板であり、その表面（両面）には導体配線31がパターンニング形成されている。配線基板30の両面に形成された導体配線31は配線基板30の内部で適宜相互に接続されている。配線基板30の上にはDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）32が接着（ダイボンド）され、DSP32の各接続端子はボンディングワイヤ32wにより、導体配線31に電氣的に接続される。DSP32の平面上には、シート状の絶縁性接着剤であるスペーサ33が接着され、スペーサ33の上には固体撮像素子34が接着（ダイボンド）されている。固体撮像素子34の各接続端子はボンディングワイヤ34wにより、導体配線31に電氣的に接続される。

【0004】

レンズ37を保持する焦点調整器36を内周部に備えるレンズ保持具本体35は配線基板30に接着されている。焦点調整器36はレンズ保持具本体35に対してネジ状に嵌合され、焦点調整器36を回動して調整することにより相互の位置を変更できるように構成されている。レンズ保持具本体35及び焦点調整器36により、レンズ37を保持するレンズ保持具を構成している。つまり、レンズ37は配線基板30を基準にしてレンズ保持具（レンズ保持具本体35、焦点調整器36）により位置決めされている。レンズ保持具本体35には入射光線中の赤外線をカットするためにフィルタ処理を施した光学フィルタ38が接着されている。

【0005】

配線基板30の寸法（特に厚さ方向の寸法）は仕様値の範囲内であるが、製造バラツキによる反り、たわみなどを有している。また、レンズ保持具本体35を接着した後においても、このような反り、たわみなどは存在している。つまり、レンズ37の位置決めにおいては、位置決め基準となる配線基板30（の表面）

の反りなどにより、レンズ 37 から固体撮像素子 34 までの光学距離がレンズ 37 の結像距離 f と一致しないことがある。このような場合には、レンズ 37 と固体撮像素子 34 との間の光学距離をレンズ 37 の結像距離 f に一致するように調整する必要がある。つまり、焦点調整器 36 を回動調整してレンズ 37 と固体撮像素子 34 との間の光学距離をレンズ 37 の結像距離 f に調整することが必要である。つまり、焦点調整器 36 の位置を調整することにより光学装置用モジュールが完成する。

【0006】

図 14～図 16 は従来の光学装置用モジュールの問題点を説明するための断面図である。図 14 は配線基板 30 の中央部が凸状態となった場合を示している。レンズ 37 と配線基板 30 とは平行に保たれているが、配線基板 30 の両端が中央に対し凹状態になることから、配線基板 30 に接着されたレンズ保持具本体 35 が配線基板 30 の中央平面に対して下方に移動した状態となり、レンズ 37 の位置決め基準が下方に移動した状態となる。つまり、レンズ 37 と固体撮像素子 34 との間の光学距離がレンズ 37 の結像距離 f と異なり、 $f - \Delta f$ (Δf は配線基板 30 の厚さ方向での変形量) となる。したがって、焦点調整器 36 により変形量 Δf に相当する調整をして、レンズ 37 の結像距離 f の位置に固体撮像素子 34 が位置するようにする必要がある。

【0007】

図 15 は配線基板 30 の中央部が凹状態となった場合を示している。レンズ 37 と配線基板 30 とは平行に保たれているが、配線基板 30 の両端が中央に対し凸状態になることから、配線基板 30 に接着されたレンズ保持具本体 35 が配線基板 30 の中央平面に対して上方に移動した状態となり、レンズ 37 の位置決め基準が上方に移動した状態となる。つまり、レンズ 37 と固体撮像素子 34 との間の光学距離がレンズ 37 の結像距離 f と異なり、 $f + \Delta f$ (Δf は配線基板 30 の厚さ方向での変形量) となる。したがって、焦点調整器 36 により変形量 Δf に相当する調整をして、レンズ 37 の結像距離 f の位置に固体撮像素子 34 が位置するようにする必要がある。

【0008】

図16は配線基板30の板厚が場所により異なる状態となった場合を示している。配線基板30の右端（図上右端）では板厚が厚く、左端（図上左端）では板厚が薄く左右両端で板厚が異なる状態となった場合、例えば配線基板30が10mm程度の4辺形であり、配線基板30の両端の間で発生する板厚の差が±0.01mm程度とすると、配線基板30の板厚が規格内であっても、レンズ保持具本体35を配線基板30に接着したとき、レンズ保持具本体35及び焦点調整器36は固体撮像素子34の表面（平面）に対し傾いて固定されることになる。レンズ保持具本体35及び焦点調整器36が固体撮像素子30の表面に対し傾いて固定される結果、レンズ37の光軸と固体撮像素子30の垂直軸との間で角度 θ のずれが生じることになり、被写体の像を正確に固体撮像素子30へ投影することができない。

【0009】

【特許文献1】

特開2002-182270号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の光学装置モジュールにおいては、配線基板（の表面）をレンズの位置決め基準にして、レンズ保持具（光路画定器、焦点調整器）を配線基板に接着しているため、配線基板の反り、たわみなどのバラツキによりレンズと固体撮像素子との間の光学距離がレンズの結像距離と異なることがあり、また、レンズの光軸と固体撮像素子（表面）の垂直軸とがずれることがあるなどの問題があった。このため、光学装置用モジュールそれぞれについて、レンズと固体撮像素子との間の光学距離をレンズの結像距離に調整する必要がある、このための調整工程が必須であった。この調整工程においては、調整用の高額の設備投資と作業人員が必要であり、調整には熟練を要することから時間が必要であった。また、レンズ保持具には光路画定器と焦点調整器の二つの機構部品が必要であり、構造的に小型化することが困難であった。また、機構部品であることから大量生産が困難であり、材料費など生産コストに占める割合が高く、生産コストのアップをもたらしていた。

【0011】

本発明は、斯かる問題に鑑みてなされたものであり、レンズと固体撮像素子との間の光学距離とレンズの結像距離とを一致させるための焦点調整器を不要とすることにより、小型で安価な光学装置用モジュールを提供することを目的とする。また、焦点調整器を不要とすることにより、レンズと固体撮像素子との間の光学距離とレンズの結像距離とを一致させるための調整工程が不必要で、製造工程を簡略化した光学装置用モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係る光学装置用モジュールは、一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域への光路を画定する光路画定器とを備える光学装置用モジュールにおいて、前記有効画素領域に対向して配置される透光性蓋部を前記固体撮像素子に接着する接着部と、前記透光性蓋部及び前記光路画定器を結合する結合部とを備えることを特徴とする。

【0013】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記結合部は前記透光性蓋部及び前記光路画定器を接着していることを特徴とする。

【0014】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記透光性蓋部は前記固体撮像素子の前記一面の平面寸法より小さい平面寸法を有することを特徴とする。

【0015】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする。

【0016】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、前記接着部は前記一面における有効画素領域の外周部に形成されていることを特徴とする。

【0017】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記接着部は前記外周部を密

封する構成としてあることを特徴とする。

【0018】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記光路画定器は前記有効画素領域に対向して配置されるレンズを保持することを特徴とする。

【0019】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記固体撮像素子は配線基板に接着された画像処理装置の平面部に接着されていることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る光学装置用モジュールにおいては、前記光学装置用モジュールはカメラモジュールであることを特徴とする。

【0021】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法は、一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域への光路を画定する光路画定器とを備える光学装置用モジュールの製造方法において、前記有効画素領域に対向して配置した透光性蓋部を前記固体撮像素子に接着する工程と、前記透光性蓋部に前記光路画定器を結合する工程とを備えることを特徴とする。

【0022】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法においては、前記透光性蓋部及び光路画定器を結合する工程は、前記透光性蓋部及び光路画定器を接着する工程であることを特徴とする。

【0023】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法においては、前記固体撮像素子及び透光性蓋部の接着は、感光性接着剤を用いて行うことを特徴とする。

【0024】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法においては、前記感光性接着剤は、前記固体撮像素子の前記一面における有効画素領域の外周部にパターン形成されることを特徴とする。

【0025】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法においては、前記固体撮像素子

を配線基板に接着された画像処理装置の平面部に接着する工程を更に備えることを特徴とする。

【0026】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法においては、前記光学装置用モジュールはカメラモジュールであることを特徴とする。

【0027】

本発明の光学装置用モジュール及びその製造方法においては、透光性蓋部の表面をレンズの位置決め基準として、透光性蓋部及びレンズ保持具を結合（接着）するので、レンズと固体撮像素子との間の光学距離をレンズの結像距離に精密に一致させることができ、また、レンズの光軸と固体撮像素子（有効画素領域）における垂直軸を精密に一致させることができる。

【0028】

本発明の光学装置用モジュール及びその製造方法においては、透光性蓋部の平面寸法（サイズ）を固体撮像素子の一面（有効画素を有する面）における平面寸法（サイズ）より小さく形成することにより、光学装置用モジュールの小型化が可能となる。特にカメラモジュールとした場合にはカメラの小型化を更に可能とすることができる。

【0029】

本発明の光学装置用モジュール及びその製造方法においては、固体撮像素子及び透光性蓋部を接着する接着部は感光性接着剤を含むことから、フォトリソグラフィ技術を用いてパターン形成することができ、接着部を容易かつ高精度に効率よく形成することができる。また、接着部は固体撮像素子及び透光性蓋部のいずれの側を利用しても同様に形成できる。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

図1は本発明における固体撮像素子の平面形状を表す平面図である。図2は図1の矢符AAにおける断面図である。1は固体撮像素子であり、シリコンなどの半導体基板に半導体プロセス技術を適用して形成される。固体撮像素子1の一面

には光電変換を行うための有効画素領域 2 及び外部回路との接続を行い、電気信号などの入出力を行うためのボンディングパッド 3 が接続端子として形成されている。有効画素領域 2 が形成された一面には、有効画素領域 2 に対向して配置された透光性蓋部 5 が接着部 4 を介して接着されている。透光性蓋部 5 は有効画素領域 2 (の表面) を外部の湿気、ダスト (ゴミ、切りくず) などから保護する。接着部 4 は固体撮像素子 1 の一面において有効画素領域 2 の外周部に形成され透光性蓋部 5 を固体撮像素子 1 に接着している。固体撮像素子 1 は透光性蓋部 5 を通過する外部からの入射光を内部に取り込み、有効画素領域 2 に配置された有効画素 (受光素子) により受光 (光検出) をする。透光性蓋部 5 は、ガラスなどの透光性材料からなり、有効画素領域 2 に対向して少なくとも有効画素領域 2 を覆うことにより有効画素領域 2 を外部から保護する。透光性蓋部 5 の平面寸法 (サイズ) は、固体撮像素子 1 の一面の平面寸法 (サイズ) より小さく形成されているので、光学装置用モジュールの小型化が図れ、特に、カメラモジュールとした場合には携帯性の良い小型化したカメラを実現できる。

【0031】

固体撮像素子 1 の一面において、有効画素領域 2 を除く領域 (有効画素領域 2 の外周部) と透光性蓋部 5 とを接着部 4 により接着する場合に、有効画素領域 2 と透光性蓋部 5 との間は空間を構成することが好ましい。有効画素領域 2 と透光性蓋部 5 との間を空間にすることにより、透光性蓋部 5 を介して取り込んだ外部からの光はそのまま有効画素領域 2 へ入射されることになり、光路途中での光損失を生じることがない。つまり、有効画素領域 2 と透光性蓋部 5 との間を空間にすることにより、透光性蓋部 5 を形成した後においても透光性を維持することができる。

【0032】

接着部 4 においては、相互に対向して配置される有効画素領域 2 及び透光性蓋部 5 の間に形成される空間の外周部を接着剤により完全に密封することが好ましい。有効画素領域 2 と透光性蓋部 5 との間に形成される空間の外周部を完全に密封することにより、その後の工程において、有効画素領域 2 (の表面) への湿気の進入、ダストの進入付着、ひっかき傷などによる有効画素領域 2 での不良の発

生を防ぐことができ、製造歩留まりの良い、信頼性の高い固体撮像素子（更には光学装置用モジュール）を実現することができる。

【0033】

なお、カメラ、ビデオレコーダーカメラなどの光学装置に固体撮像素子1を搭載する場合には、透光性蓋部5は有効画素領域2の表面をダスト、傷などから保護すること以外に、外部からの赤外線を遮断することも必要となる。この場合には、透光性蓋部5の表面に赤外線遮断膜を形成して光学フィルタを兼ねることができる。

【0034】

接着部4は感光性接着剤（例えばアクリル系樹脂であるUV硬化樹脂）及び熱硬化樹脂（例えばエポキシ系樹脂）を混合した接着剤を固体撮像素子1（又は透光性蓋部5）の一面に均一に塗布した後、周知のフォトリソグラフィ技術を用いてパターン形成（パターンニング）を行うことにより形成できる。複数の固体撮像素子1が半導体ウエハ状態にある場合には、複数の固体撮像素子1のそれぞれに対して接着部4を同時に形成することができる。また、複数の透光性蓋部5が個別に切断される前の透光性板材（透光性蓋部5の母材）の状態にある場合には、複数の透光性蓋部5のそれぞれに対して接着部4を同時に形成することができる。つまり、効率よく接着部4を形成することができる。

【0035】

熱硬化樹脂に感光性接着剤を混合する理由は、接着剤に感光性を持たせることができるのでフォトリソグラフィ技術で露光、現像などの処理をすることにより、接着部4のパターンニングが容易に、高精度で行えるからである。接着部4のパターンニングは高精度にできるので、有効画素領域2以外の領域が狭い場合にも高精度に接着部4を形成することができる。また、接着部4のパターンニング方法としては、フォトリソグラフィ技術の他に接着剤（例えばエポキシ樹脂など）を印刷法にてパターンニングする方法、接着剤をディスペンス法にてパターンニングする方法、枠状に形成した接着シートを用いる方法などがあり、必要に応じていずれかの方法を適宜選択することが可能である。

【0036】

透光性蓋部 5 は固体撮像素子 1 に対し個別に接着しても良いが、固体撮像素子 1 がウエハ状態にある場合にはウエハ上の複数の固体撮像素子 1 全てに対して同時に透光性蓋部 5 を接着することができ、透光性蓋部 5 を効率的に形成することができる。例えば、半導体ウエハ状態にある全ての固体撮像素子 1 に透光性板材（透光性蓋部 5 の母材）を対向配置して、全ての固体撮像素子 1 に対応して形成された接着部 4 に透光性板材を同時に接着し、透光性板材を固体撮像素子 1 に対応して切断することにより形成することができる。また、これとは逆に、接着部 4 を固体撮像素子 1 に対応して透光性板材に予め形成しておき、半導体ウエハ状態にある固体撮像素子 1 に透光性板材（透光性蓋部 5）を接着し、その後個々の透光性蓋部 5 に切離して形成しても良い。また、このようにして形成した透光性蓋部 5 は固体撮像素子 1 の一面の平面寸法より小さい平面寸法とすることになるので、固体撮像素子の小型化が可能となる。なお、透光性蓋部 5 は固体撮像素子 1 の有効画素領域 2 を外部の環境から保護するものであり、このような効果が得られるのであれば、どのような方法によって形成しても良い。

【0037】

図 3 は本発明における固体撮像素子の平面形状を表す平面図である。図 4 は図 3 の矢符 BB における断面図である。基本的には図 1、図 2 の場合と同様な構成であり、同一部分には同一の符号を付して説明は省略する。透光性蓋部 5 が固体撮像素子 1 より大きい平面寸法（図上横方向の寸法）を有する場合を示している。固体撮像素子 1 に対して大きい平面寸法を有する透光性蓋部 5 を接着する必要がある場合などにおいて用いることができる。

【0038】

図 5 は本発明に係る光学装置用モジュールの断面を表す断面図である。なお、光学装置用モジュールの平面図は省略するが、基本形状は平面視矩形状（正方形、長方形）であり、必要に応じて適宜変更することができる。また、図 1～図 4 と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0039】

光学装置用モジュール 20 は、導体配線 7 がパターンニング形成された配線基板 6 と、固体撮像素子 1 と、画像処理装置として固体撮像素子 1 の動作を制御し、

固体撮像素子 1 から出力される信号を処理する DSP 8 と、固体撮像素子 1 に対向して配置されて、固体撮像素子 1（図 5 では図示しない有効画素領域 2）への光路を画定する光路画定器として機能するレンズ保持具 10 とを備え、固体撮像素子 1 の表面に接着された透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とは結合部 11 において結合されている。レンズ保持具 10 は、その先端部内周においてレンズ 13 を保持している。図 1 ～図 4 に示したとおり、本発明における固体撮像素子 1 は一面に有効画素領域 2 を有し、透光性蓋部 5 が有効画素領域 2 を覆って接着部 4 により接着されている。固体撮像素子 1 の一面の平面寸法より小さい平面寸法の透光性蓋部 5 が固体撮像素子 1 の有効画素領域 2 に対向して装着（接着部 4 による接着）された固体撮像素子 1 を実装することにより光学装置用モジュールの小型（薄型、軽量）化が可能となる。また、配線基板 6、DSP 8、固体撮像素子 1、透光性蓋部 5 を積層構造とするので、更に薄型化を実現できる。

【0040】

光学装置用モジュール 20 は、概略次のようにして組み立てることができる。まず、DSP 8 を導体配線 7 が形成された配線基板 6 の上に載置して接着（ダイボンド）し、さらに、DSP 8 の各接続端子をボンディングワイヤ 8w により導体配線 7 に接続する。なお、配線基板 6 の上には DSP 8 の他に抵抗などの受動部品（不図示）を搭載しても良い。次に、固体撮像素子 1 の透光性蓋部 5 が接着されていない面を DSP 8 の平面部の上にシート状の絶縁性接着剤であるスペーサ 9 を介して載置して接着（ダイボンド）する。さらに、固体撮像素子 1 の各接続端子をボンディングワイヤ 1w により導体配線 7 に接続する。なお、DSP 8 は小型化の観点では半導体チップ（ベアチップ）が好ましいが、例えばチップサイズパッケージ技術などによりパッケージ（樹脂封止）されたものであっても良い。DSP 8 がパッケージされている場合にはスペーサ 9、ボンディングワイヤ 8w は不要であり、パッケージから導出された接続端子を導体配線 7 に直接接続し、またパッケージの平面部上に固体撮像素子 1 を直接接着すれば良い。

【0041】

その後、透光性蓋部 5 の露出面（図上、上側表面）の外周部（結合部 11 に対応する部分）に接着剤を塗布し、透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とを位置決め

して、結合部 11 に塗布された接着剤により透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とを結合（接着）して光学装置用モジュール 20 を形成する。つまり、透光性蓋部 5 の表面をレンズ 13 の位置決め基準にしてレンズ保持具 10 の位置決めが可能となる。なお、結合部 11 において用いる接着剤としては薄く塗布できるように粘度を調整したエポキシ系樹脂などが適しているが、結合部 11 に対応して 4 辺形の枠型に予め整形したシート状の接着剤を用いても良い。透光性蓋部 5 の表面をレンズ 13 の位置決め基準にしてレンズ保持具 10（及びレンズ 13）の位置決めをするので、固体撮像素子 1 とレンズ 13 との間の光学距離をレンズ 13 の結像距離 f に正確かつ精密に一致させることができる。この際、接着部 4、透光性蓋部 5 の厚さなどを予め考慮しておくことは言うまでも無い。レンズ保持具 10 は、レンズ 13 を保持する機能の他に、固体撮像素子 1（透光性蓋部 5）への光路を画定する光路画定器としての機能、さらには固体撮像素子 1、DSP 8などを外部環境から保護する保護手段としての機能を有する。レンズ 13 とレンズ保持具 10 とは予め一体に形成したものが好ましいが、これに限らず、レンズ 13 を別途組み立てる構成にしても良い。レンズ 13 を別途組み立てる構成とした場合には、レンズの仕様を自由に変更することが可能となり、さらに汎用性の広い光学装置用モジュールとすることができる。また、レンズ保持具 10 にはシャッター機能を持たせても良い。

【0042】

なお、図においては、効果を説明する関係から配線基板 6 とレンズ保持具 10 との間に調整部 12 を示しているが、この調整部 12 に接着剤を充填して、配線基板 6 及びレンズ保持具 10 を接着するようにしても良い。調整部 12 において配線基板 6 とレンズ保持具 10 とを接着剤で接着した場合には、配線基板 6 及びレンズ保持具 10 により、固体撮像素子 1、DSP 8 などの半導体素子を完全に封止する形態にできるので、固体撮像素子 1、DSP 8 などへの外部からの影響を防止することができ、信頼性などを更に向上できる。調整部 12 を接着剤で接着した場合、配線基板 6 の反り、たわみによる影響をレンズ保持具 10 においては結合部 11 と調整部 12 との間で吸収し、配線基板 6 においては DSP 8 の端部と調整部 12 との間で吸収するように構成すれば、調整部 12 を接着したこと

により結合部 11 に生じるストレスなどの影響を防止できる。また、調整部 12 に用いる接着剤を結合部 11 に用いる接着剤より柔軟性の大きいものにすれば配線基板 6 の変形に伴い結合部 11 に加わるストレスの影響を更に低減できる。

【0043】

透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とは接着により結合する場合を例にして説明したが結合部 11 における結合方法は接着に限らず、透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 が相互に嵌合するようにしても良い。例えば、ネジによる嵌合（螺合）、又ははめ込み機構などの方法を取ることができる。つまり、透光性蓋部 5（の表面）をレンズ 13 の位置決め基準として透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とを結合することができればどのような結合方法であっても良い。レンズ保持具 10 はレンズ 13 の保持と透光性蓋部 5 への結合が可能な構成であれば良いことから、従来の光学装置用モジュールにおいて必要であった焦点調整器などが不要になるので、構造が簡単になり、小型（軽量）化、低コスト化を実現できる。

【0044】

図 6～図 9 は本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法を説明するための各工程における断面図である。図 5 と同一の部分には同一の符号を付して説明は適宜省略する。図 6 に配線基板 6 を複数連結した多連配線基板 21 を示す。多連配線基板 21 は、個々の光学装置用モジュール 20 に対応する個々の配線基板 6 を複数、例えばマトリックス状、長尺状などに連結したものである。多連配線基板 21 を用いることにより、各配線基板 6 に対応させて光学装置用モジュール 20 を同時に複数製造することができる。多連配線基板 21 は分割線 6a において個々の配線基板 6 に対応する領域に区分され、最終的には分割線 6a において分割され、個々の配線基板 6（個々の光学装置用モジュール 20）に分離される。以下、多連配線基板 21 を用いて光学装置用モジュール 20 を複数同時に製造する工程について説明する。なお、多連配線基板 21 を用いず、当初から個々に分離された個別の配線基板 6 により光学装置用モジュール 20 を製造しても良い。

【0045】

多連配線基板 21 としては、セラミック基板、ガラスエポキシ樹脂基板、アルミナ基板などを用いることができる。多連配線基板 21 の厚さは、例えば機械的

強度を維持するために0.05～2.00mm程度とする。多連配線基板21には、個々の配線基板6に対応させて導体配線7がパターンニング形成されている。導体配線7を多連配線基板21の両面に形成した場合を示す。導体配線7は多連配線基板21の片面にのみ形成しても良いが、実装密度などを考慮すれば両面に形成し、配線基板6の固体撮像装置1が実装される面と反対の面から外部との接続をするための接続端子を取り出す方が好ましい。なお、両面に形成された導体配線7は配線基板6の内部において相互に接続される（不図示）。また、導体配線7は目的とする光学装置用モジュール20の仕様に応じて適宜設計される。相互に連結されて隣接する配線基板6においても同時に同様な処理がなされるので、1個の配線基板6における製造工程について説明し、隣接する配線基板6に関する説明は適宜省略する。

【0046】

図7にDSP8の実装状況を示す。導体配線7が形成された配線基板6（多連配線基板21）の表面上にDSP8を載置してダイボンドにより接着する。この後、ボンディングワイヤ8wにより、DSP8（の接続端子）と導体配線7とをワイヤボンディングして電氣的に接続する。接続方法としては、ワイヤボンディングではなくフリップチップボンディングを用いても良い。

【0047】

図8に固体撮像素子1の実装状況を示す。DSP8の平面部の上にシート状の絶縁性接着剤であるスペーサ9を載置してDSP8とスペーサ9とを接着する。スペーサ9は絶縁性と接着性を備え、DSP8の表面に影響を及ぼさないように接着時に多少の緩衝性を有するものが適している。スペーサ9としては、例えば、アクリルなどの樹脂をシート状にした厚さ0.05～1.00mm程度のものを用いる。次に、スペーサ9の上に固体撮像素子1を載置して、固体撮像素子1をスペーサ9に接着（ダイボンド）する。この後、ボンディングワイヤ1wにより、固体撮像素子1（の接続端子）と導体配線7とをワイヤボンディングして電氣的に接続する。なお、透光性蓋部5は固体撮像素子1の一面に予め（スペーサ9の上に固体撮像素子1を載置する前に）形成してあることが固体撮像素子1の表面での引っかかり傷などの不良の発生を防止する点から好ましい。

【0048】

図9にレンズ保持具10の実装状況を示す。配線基板6のそれぞれにおいて、透光性蓋部5の結合部11に接着剤を塗布した後、透光性蓋部5にレンズ保持具10（レンズ13）を適宜位置決めし、結合部11に塗布してある接着剤により透光性蓋部5とレンズ保持具10とを接着する。なお、調整部12に柔軟性のある接着剤を塗布することにより配線基板6とレンズ保持具10とを接着しても良い。図9の工程により、多連配線基板21には配線基板6のそれぞれに対応して（レンズ一体型の）光学装置用モジュール20が複数形成される。この後、多連配線基板21上に形成されている複数の光学装置用モジュール20を分割線6aにおいて、ダイシング、ルータ、プレス金型などを用いて、分割（切断）し、個片化することにより、個々の光学装置用モジュール20（図5）が形成される。

【0049】

レンズ13とレンズ保持具10を一体化して透光性蓋部5にレンズ保持具10を結合した場合には、以降の工程において固体撮像素子1、DSP8の保護を確実にすることができ、また、より小型化した光学装置用モジュールとすることができる。さらに、レンズ13と固体撮像素子1との位置決めを簡略化、精密化することができ、光学装置用モジュールの光学特性の均一化が図れる。なお、レンズ保持具10は個々の配線基板6に対応させて個別のものとしたが、多連配線基板21に対応させて複数のレンズ保持具10を相互に連結した多連レンズ保持具としても良い。多連レンズ保持具とした場合には透光性蓋部5とレンズ保持具10との位置決め工程をさらに簡略化できる。

【0050】

透光性蓋部5により有効画素領域2を保護した固体撮像素子1を光学装置用モジュール20に実装することから、固体撮像素子1を実装した以降の工程では、固体撮像素子1の有効画素領域2の表面にダストが付着することがないので、クリーン度の低い生産環境の下でも製造が可能となる。したがって、歩留まりの向上、工程の簡略化、低価格化が可能な光学装置用モジュール及びその製造方法を実現できる。また、配線基板6を複数連結した多連配線基板21を用いることにより、複数の光学装置用モジュール20を同時に製造することができるので、光

学装置用モジュールの生産効率をさらに向上でき、また光学装置用モジュールの特性を均一化できる。

【0051】

図10～図12は本発明に係る光学装置用モジュールにおける効果を説明するための断面図である。図10は配線基板6の中央部が凸状態となった場合を示している。配線基板6の両端が中央に対し凹状態になることから、調整部12の間隔は大きくなる。しかし、透光性蓋部5とレンズ保持具10とは結合部11において接着されていることから、レンズ13と固体撮像素子1との間の光学距離はレンズの結像距離 f と同一に維持され、また、レンズ13と固体撮像素子1とは平行に保たれる。つまり、配線基板6が変形してもレンズ13の焦点には位置の変動が生じないので固体撮像素子1に対するレンズ13の位置を調整する必要がない。また、レンズ13と固体撮像素子1とは平行に保たれているので被写体の像が固体撮像素子1に正確に投影される。

【0052】

図11は配線基板6の中央部が凹状態となった場合を示している。配線基板6の両端が中央に対し凸状態になることから、調整部12の間隔は小さくなる。しかし、透光性蓋部5とレンズ保持具10とは結合部11において接着されていることから、レンズ13と固体撮像素子1との間の光学距離はレンズの結像距離 f と同一に維持され、また、レンズ13と固体撮像素子1とは平行に保たれる。つまり、配線基板6が変形してもレンズ13の焦点には位置の変動が生じないので固体撮像素子1に対するレンズ13の位置を調整する必要がない。また、レンズ13と固体撮像素子1とは平行に保たれているので被写体の像が固体撮像素子1に正確に投影される。

【0053】

図12は配線基板6の板厚が場所により異なる状態となった場合を示している。配線基板6の右端（図上右端）では板厚が厚く、左端（図上左端）では板厚が薄く板厚が左右両端で異なる状態となった場合、例えば配線基板6が10mm程度の4辺形であり、配線基板6の両端の間で発生する板厚の差が ± 0.01 mm程度とすると、配線基板6の板厚が規格内であっても、配線基板6の左端では中

央に対し凹状態になることから、調整部 12 の間隔は大きくなり、配線基板 6 の右端では中央に対し凸状態になることから、調整部 12 の間隔は小さくなる。しかし、透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とは結合部 11 において接着されていることから、レンズ 13 と固体撮像素子 1 との間の光学距離はレンズの結像距離 f と同一に維持され、また、レンズ 13 と固体撮像素子 1 とは平行に保たれる。つまり、配線基板 6 の板厚が場所により異なる場合でもレンズ 13 の焦点には位置の変動が生じないので固体撮像素子 1 に対するレンズ 13 の位置を調整する必要がない。また、レンズ 13 の光軸と固体撮像素子 1 の垂直軸とは一致し、レンズ 13 と固体撮像素子 1 とは平行に保たれているので、被写体の像が固体撮像素子 1 に正確に投影される。

【0054】

【発明の効果】

以上に詳述した如く、本発明にあつては、透光性蓋部の表面をレンズの位置決め基準として、透光性蓋部とレンズ保持具を結合（接着）するので、レンズと固体撮像素子との間の位置関係を正確、かつ精密に固定することができる。つまり、レンズと固体撮像素子との光学距離をレンズの結像距離に精密に一致させ、また、レンズの光軸と固体撮像素子（有効画素領域の表面）の垂直軸とを精密に一致させること（レンズと固体撮像素子とを平行に配置すること）ができるので、配線基板が変形した場合でも固体撮像素子とレンズとの間の光学距離を調整する必要がない。また、配線基板の板厚が異なる場合でもレンズの光軸と固体撮像素子の垂直軸とを一致させることができるので被写体の像を固体撮像素子へ正確に投影することができる。したがって、従来の光学装置用モジュールにおいて必要であったレンズと固体撮像素子との光学距離を調整する焦点調整器が不要となり、また焦点調整のための工程が不要になる。

【0055】

本発明にあつては、焦点調整器が不要となることから、構成部品数を削減でき、光学装置用モジュールを小型化（薄型、軽量化）できる。また、製造設備の簡略化、製造工程の簡略化ができることから、歩留まり向上、材料費及び生産コストの低減、低価格化が可能となる。

【0056】

本発明にあつては、透光性蓋部の平面寸法（平面の縦横のサイズ）を固体撮像素子の一面（有効画素を有する面）における平面寸法（平面の縦横のサイズ）より小さく形成することにより、光学装置用モジュールの小型化が可能となる。特にカメラモジュールとした場合にはカメラの小型化を更に可能とすることができる。

【0057】

本発明にあつては、固体撮像素子及び透光性蓋部を接着する接着部は感光性接着剤を含むことから、フォトリソグラフィ技術を用いてパターン形成することができ、接着部を容易かつ高精度に効率よく形成することができる。また、接着部は固体撮像素子及び透光性蓋部のいずれの側を利用しても同様に形成できる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明における固体撮像素子の平面形状を表す平面図である。

【図2】

図1の矢符A Aにおける断面図である。

【図3】

本発明における固体撮像素子の平面形状を表す平面図である。

【図4】

図3の矢符B Bにおける断面図である。

【図5】

本発明に係る光学装置用モジュールの断面を表す断面図である。

【図6】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

。

【図7】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

。

【図8】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法を説明するための断面図である。
。

【図 9】

本発明に係る光学装置用モジュールの製造方法を説明するための断面図である。
。

【図 1 0】

本発明に係る光学装置用モジュールにおける効果を説明するための断面図である。
。

【図 1 1】

本発明に係る光学装置用モジュールにおける効果を説明するための断面図である。
。

【図 1 2】

本発明に係る光学装置用モジュールにおける効果を説明するための断面図である。
。

【図 1 3】

従来の光学装置用モジュールの断面を表す断面図である。

【図 1 4】

従来の光学装置用モジュールの問題点を説明するための断面図である。

【図 1 5】

従来の光学装置用モジュールの問題点を説明するための断面図である。

【図 1 6】

従来の光学装置用モジュールの問題点を説明するための断面図である。

【符号の説明】

- 1 固体撮像素子
- 2 有効画素領域
- 4 接着部
- 5 透光性蓋部
- 6 配線基板
- 8 DSP（画像処理装置）

1 0 レンズ保持具（光路画定器）

1 1 結合部

1 2 調整部

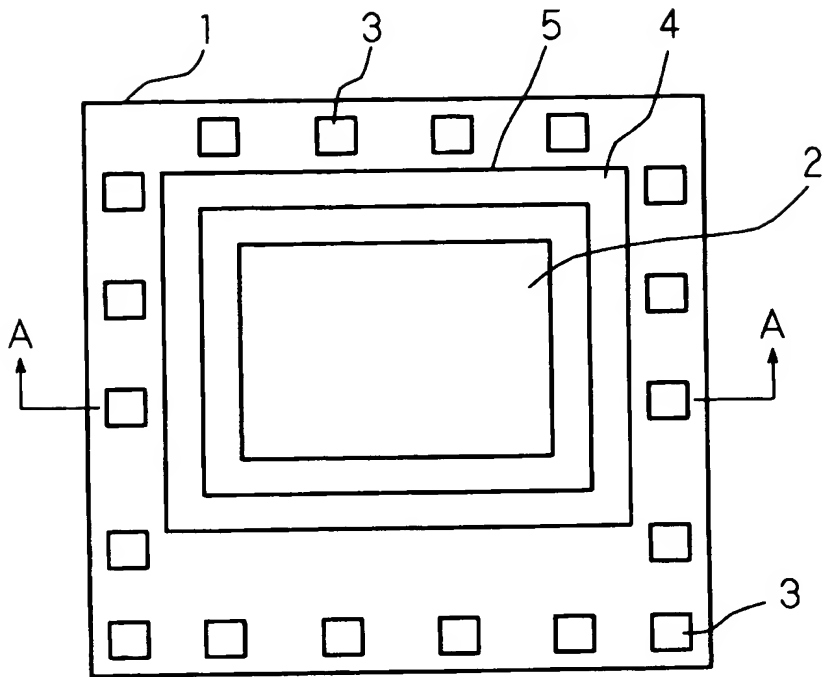
1 3 レンズ

2 0 光学装置用モジュール

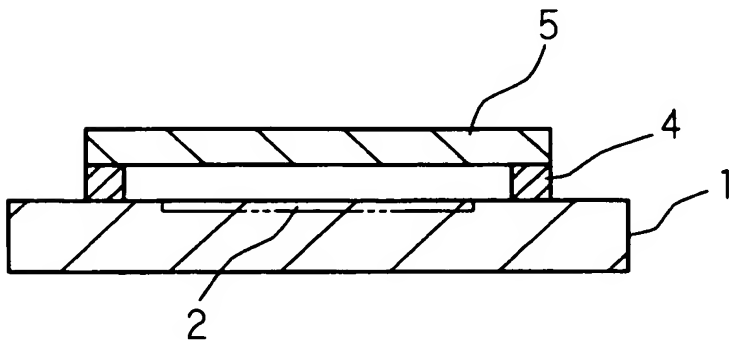
【書類名】

図面

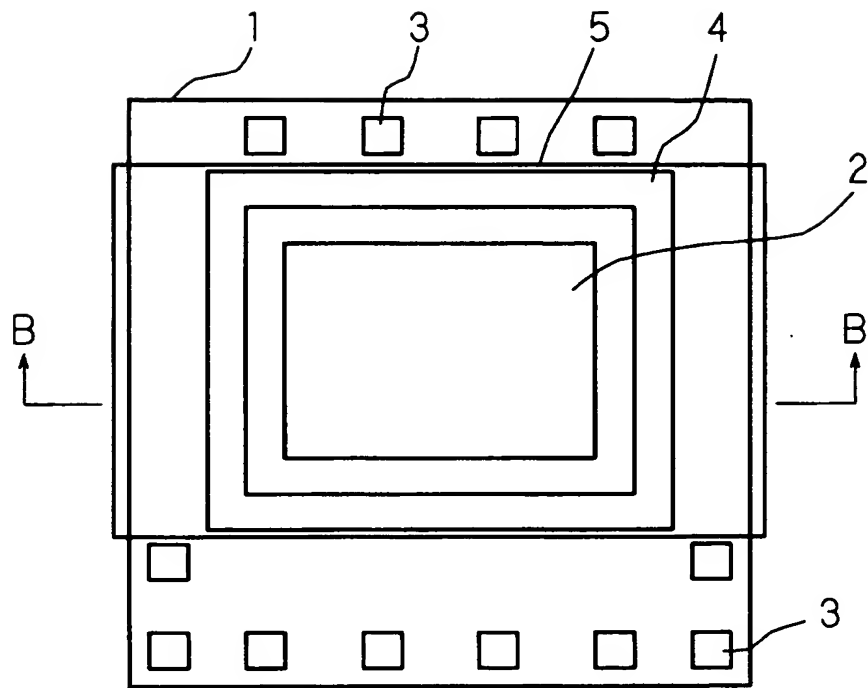
【図 1】



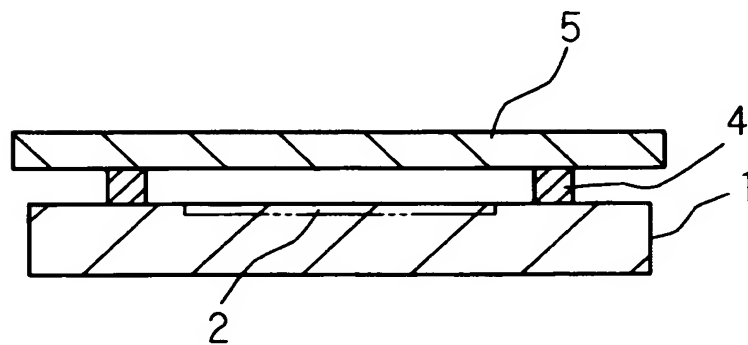
【図 2】



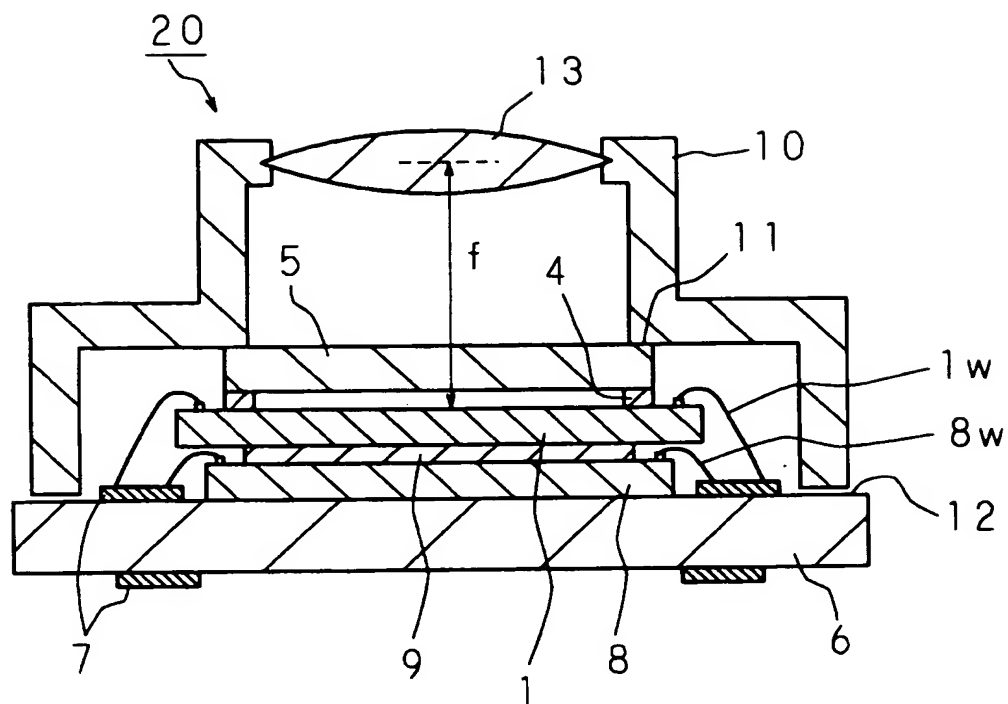
【図 3】



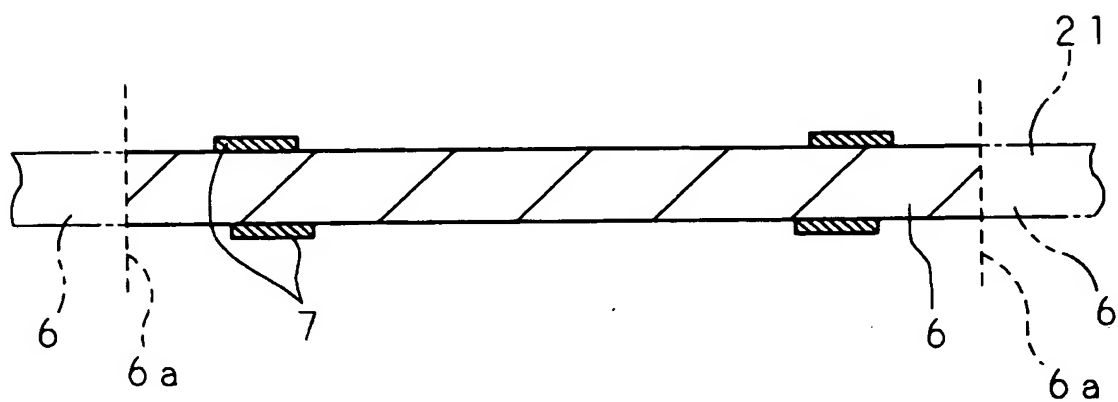
【図 4】



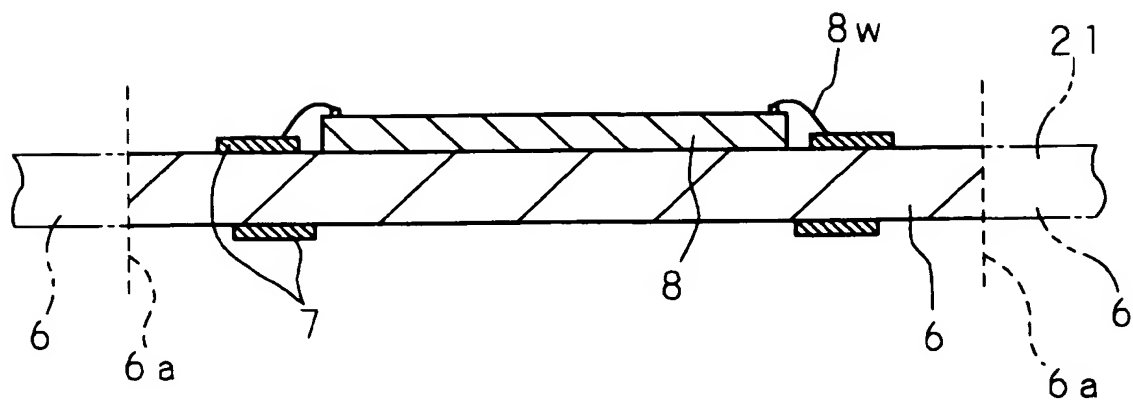
【図 5】



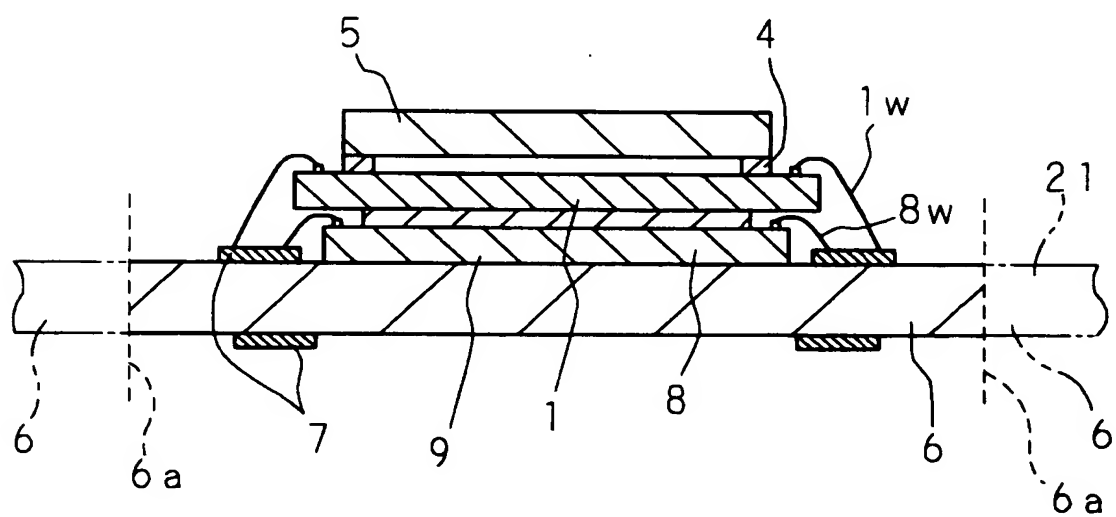
【図 6】



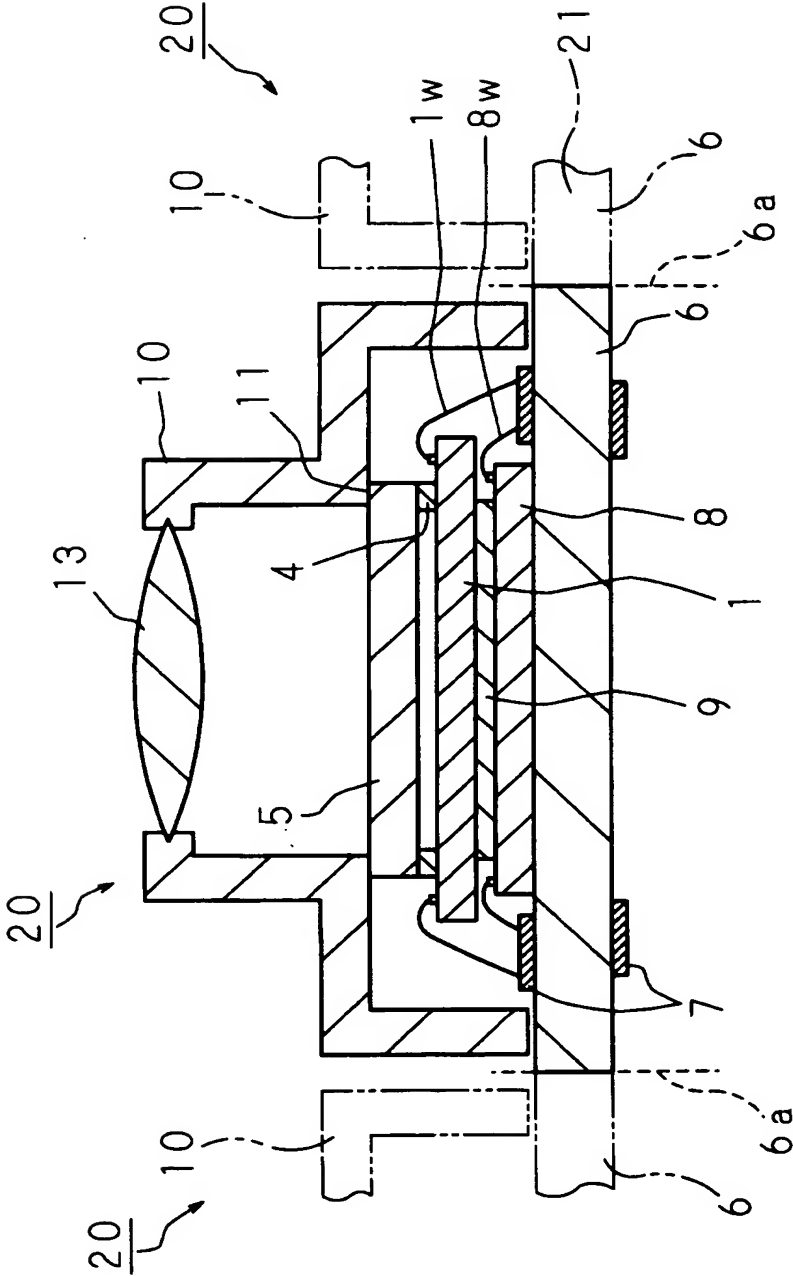
【図 7】



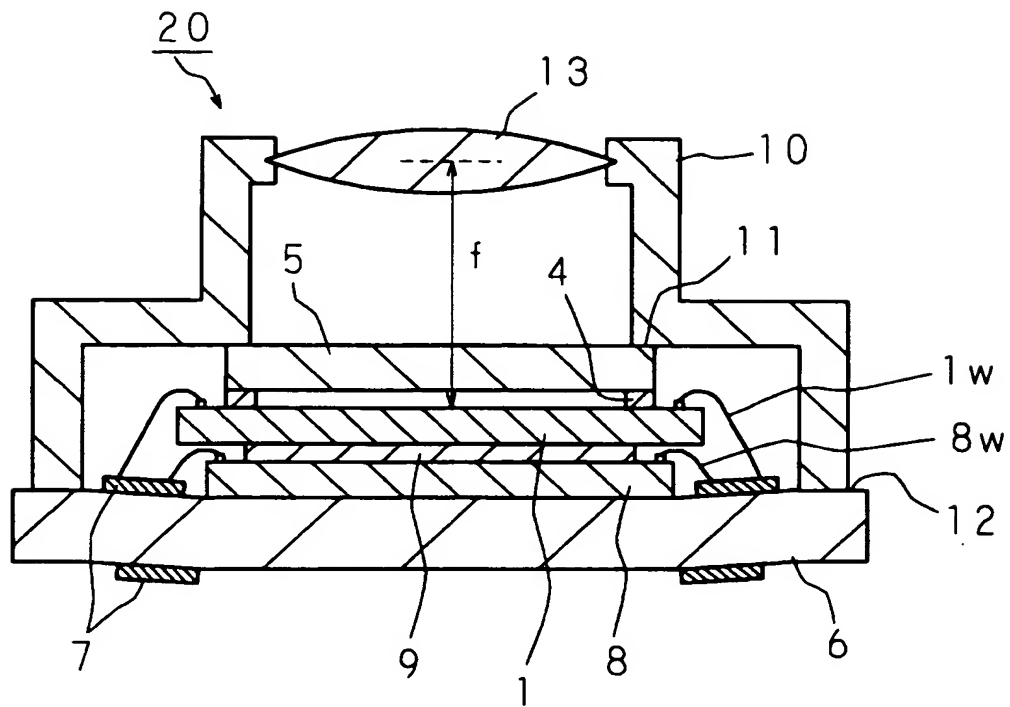
【図 8】



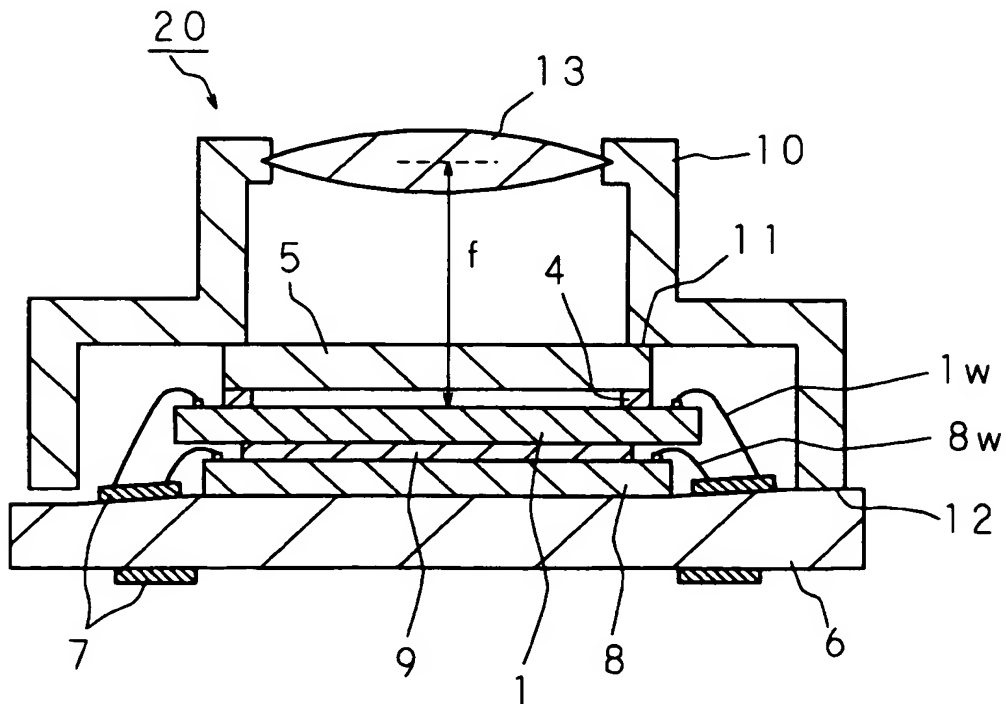
【図 9】



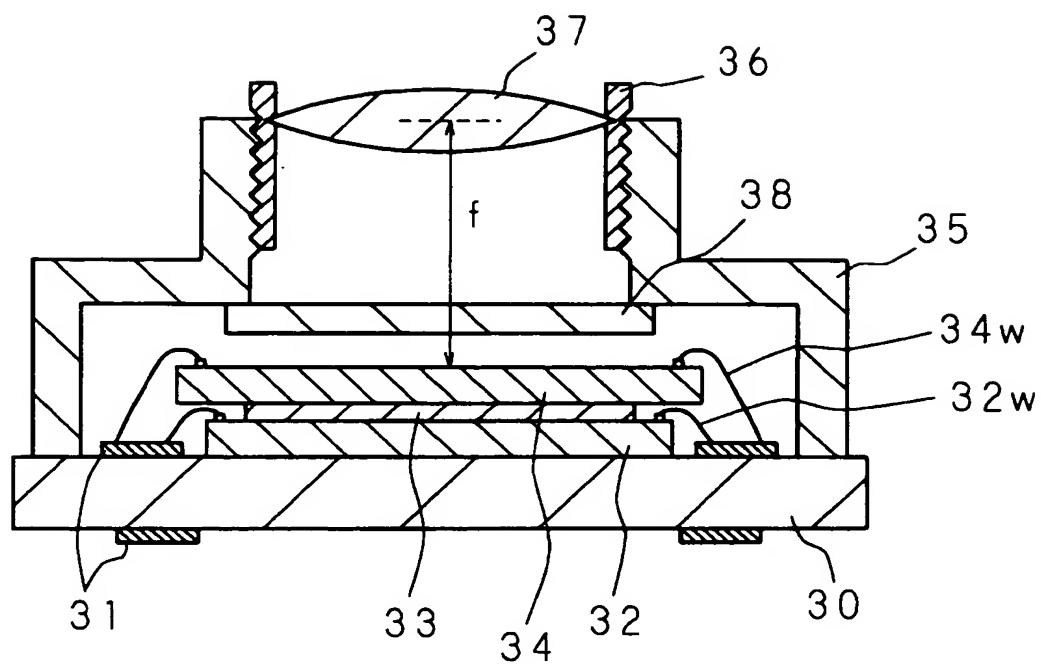
【図 11】



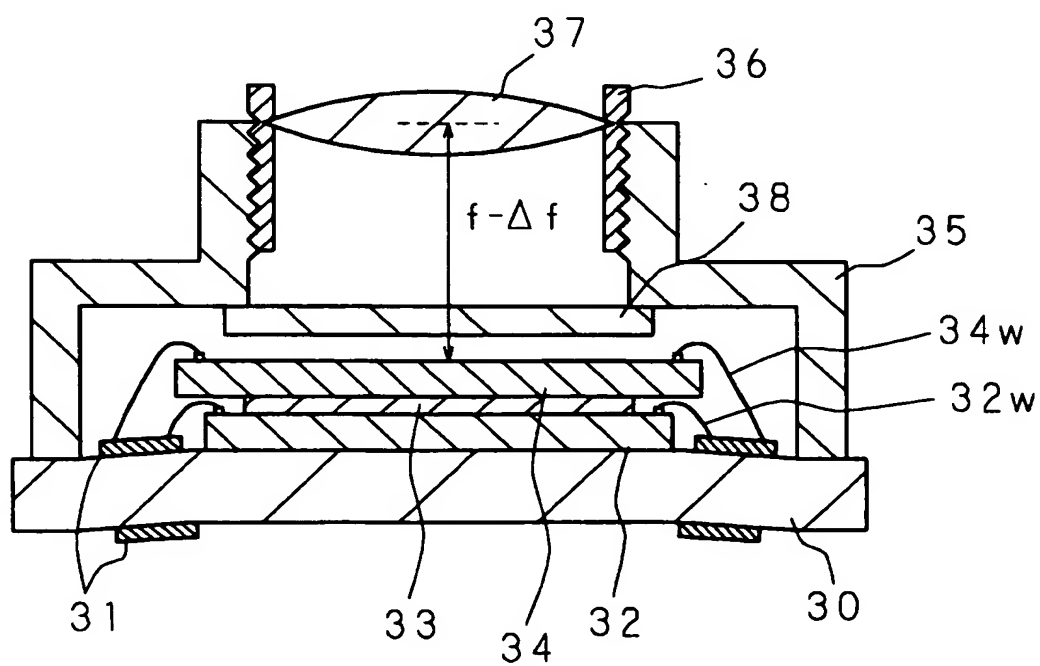
【図 12】



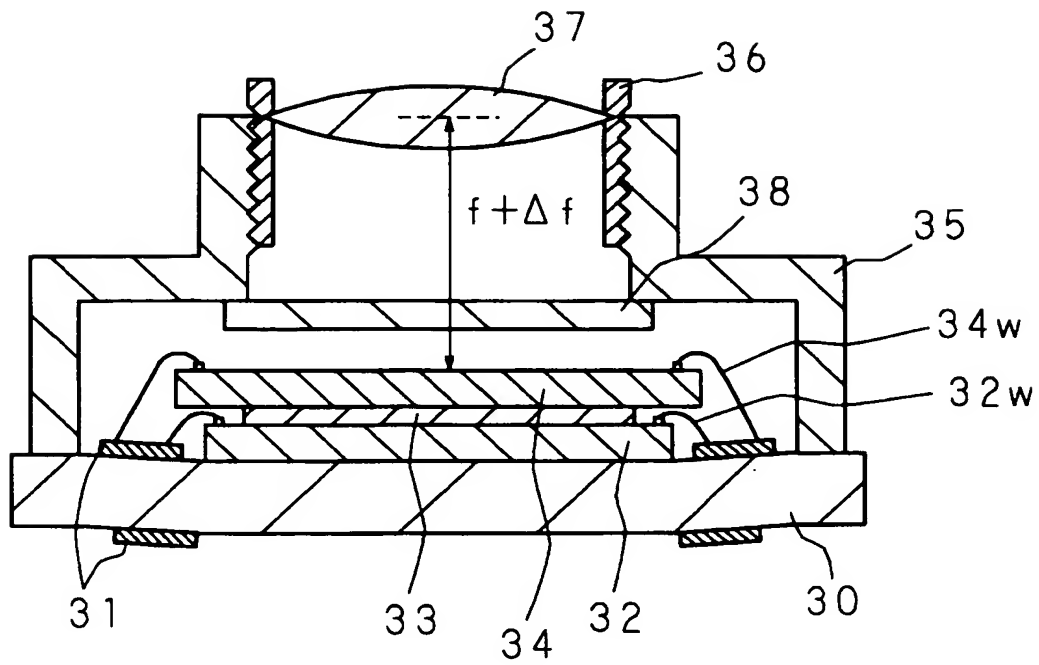
【図 13】



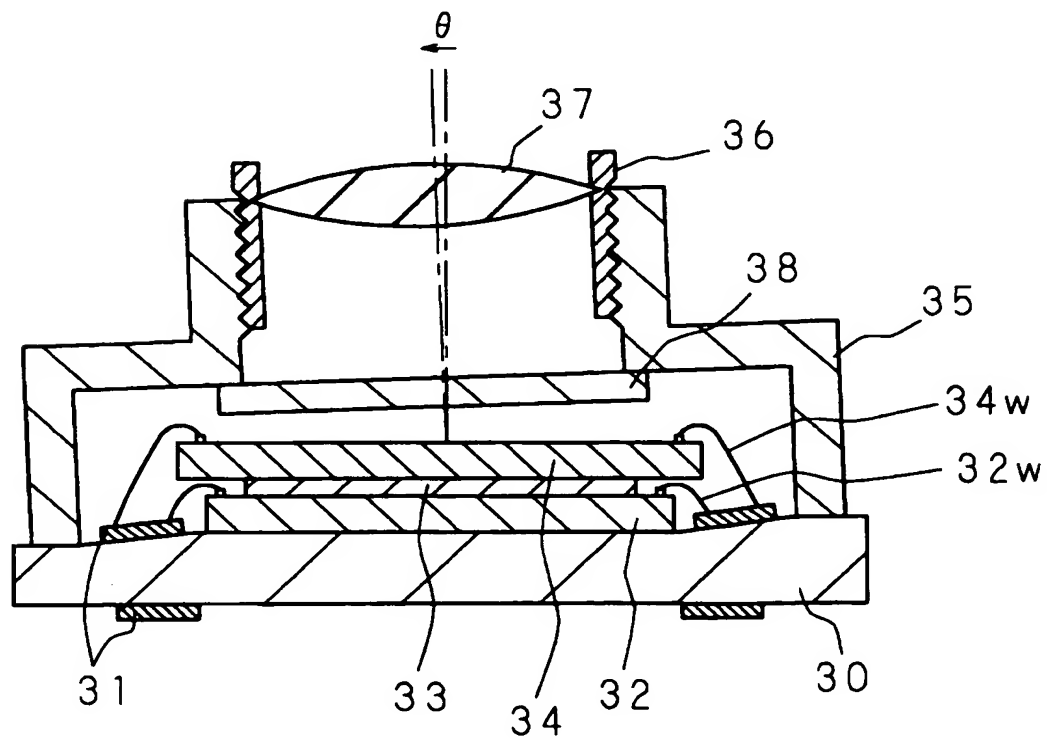
【図 14】



【図 15】



【図 16】






【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンズと固体撮像素子との間の光学距離とレンズの結像距離とを一致させるための焦点調整器を不要とすることにより、小型で安価な光学装置用モジュール及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 光学装置用モジュール 20 は、導体配線 7 がパターンニング形成された配線基板 6 と、固体撮像素子 1 と、画像処理装置として固体撮像素子 1 の動作を制御し、固体撮像素子 1 から出力される信号を処理する DSP 8 と、固体撮像素子 1 に対向して配置されて、固体撮像素子 1 への光路を画定する光路画定器として機能するレンズ保持具 10 とを備え、固体撮像素子 1 の表面に接着された透光性蓋部 5 とレンズ保持具 10 とは結合部 11 において結合されているものとする。

【選択図】 図 5



特願 2 0 0 3 - 0 9 2 3 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社